

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 100**

51 Int. Cl.:

**B66B 9/02** (2006.01)

**B66B 7/02** (2006.01)

**B66B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.1999 E 06008461 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 1676807**

54 Título: **Sistema de ascensor con motor de accionamiento sobreelevado**

30 Prioridad:

**26.02.1998 US 31108**

**29.09.1998 US 163218**

**22.12.1998 US 218990**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**20.01.2015**

73 Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**

**10 FARM SPRINGS**

**FARMINGTON, CT 06032, US**

72 Inventor/es:

**RICO, FERNANDO;**

**FERRARY, JEAN MARC;**

**REBILLARD, PASCAL;**

**FARGO, RICHARD N.;**

**SERVIA, ARMANDO;**

**ADAMS, FRANK W.;**

**ADIFON, LEANDRE y**

**ST. PIERRE, BRUCE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 527 100 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de ascensor con motor de accionamiento sobreelevado

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere de manera general a un sistema de ascensor y más concretamente a un sistema de ascensor que incluye un motor de accionamiento proporcionado en un nivel sobreelevado dentro del hueco del ascensor entre una cabina del ascensor y un techo del hueco del ascensor.

### Antecedentes de la invención

10 Un gasto considerable está implicado en la construcción de un cuarto de máquinas de un ascensor. El gasto incluye el coste de construir el cuarto de máquinas, la estructura requerida para soportar el peso de la sala de máquinas y los equipos del ascensor y el coste de dar sombra de la luz solar a las propiedades adyacentes (por ejemplo, las leyes de luz solar en Japón y en otros lugares).

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de ascensor sin un cuarto de máquinas lo que evita los inconvenientes antes mencionados asociados con los sistemas de ascensor anteriores. Tal sistema de ascensor se puede ver en la EP 0846645.

15 Es otro objeto de la presente invención emplear cables o cintas planos para reducir el tamaño o bien de motores de accionamiento planos o bien convencionales en la parte sobreelevada del hueco del ascensor y reducir por ello el tamaño total y el coste de construcción del hueco del ascensor.

### Compendio de la invención

20 Un sistema de ascensor incluye un hueco del ascensor definido en una estructura circundante y una cabina del ascensor y al menos un contrapeso dispuesto en el hueco del ascensor. El hueco del ascensor define un espacio sobreelevado sobre una extensión vertical del hueco del ascensor entre un techo del hueco del ascensor y una parte superior de la cabina del ascensor en su ubicación operable más alta a lo largo del hueco del ascensor. Al menos un motor de accionamiento se dispone en el espacio sobreelevado y se acopla de forma motriz y suspende la cabina del ascensor a través del al menos un cable o cinta planos.

25 Una ventaja de la presente invención es que evitar la construcción de un cuarto de máquinas reduce significativamente el coste de instalación y construcción del ascensor.

Una segunda ventaja de la presente invención es que el empleo de cables y cintas planos reduce el tamaño de los motores de accionamiento planos o convencionales para reducir por ello el espacio en la parte sobreelevada del hueco del ascensor necesario para acoger los motores de accionamiento.

30 Una tercera ventaja de la presente invención es el suministro de varias ubicaciones de motor de accionamiento alternativas en el espacio sobreelevado.

Otras ventajas serán evidentes con referencia a la especificación y los dibujos anexos.

### Breve descripción de los dibujos

35 La FIG. 1 es una vista en perspectiva frontal, parcial, esquemática de un sistema de ascensor que tiene el motor de accionamiento dispuesto en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor según la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva trasera, parcial, esquemática del sistema de ascensor de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva trasera, parcial, esquemática de un sistema de ascensor que emplea motores accionados sincronamente según una segunda realización de la presente invención.

40 La FIG. 4 es una vista de alzado lateral, parcial, esquemática de un sistema de ascensor que tiene una configuración de cableado 2:1 según una tercera realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva, parcial, esquemática de un sistema de ascensor suspendido por debajo según una cuarta realización de la presente invención.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva, parcial, esquemática de un sistema de ascensor suspendido por debajo según una quinta realización de la presente invención.

45 La FIG. 7 es una vista parcial, esquemática que ilustra la configuración de cableado de un sistema de ascensor suspendido por debajo según una sexta realización de la presente invención.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva, parcial, esquemática del sistema de ascensor de la FIG. 7.

La FIG. 9 es una vista en perspectiva, parcial, esquemática de un sistema de ascensor sobresuspendido según una séptima realización de la presente invención.

La FIG. 10 es una vista lateral, de sección de una polea de tracción y una pluralidad de cables planos, cada uno que tiene una pluralidad de cordones.

5 La FIG. 11 es una vista de sección de uno de los cables planos.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

10 Con referencia a las FIG. 1 y 2, un sistema de ascensor que incorpora la presente invención se designa de manera general por el número de referencia 10. El sistema de ascensor 10 incluye un hueco del ascensor 12 definido por la estructura circundante de un edificio. Una cabina del ascensor 14 se dispone en el hueco del ascensor 12 para movimiento hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mismo. Una primera y segunda columnas de soporte 16, 18 se extienden cada una a lo largo de una extensión vertical del hueco del ascensor 12 asociadas con el recorrido de la cabina del ascensor y se disponen respectivamente adyacentes a las paredes laterales 20, 22 que se enfrentan de forma opuesta de la cabina del ascensor 14. Cada una de la primera y segunda columnas de soporte 16, 18 define un interior hueco o rebaje para acoger un contrapeso asociado 24 (solamente se muestra uno) para movimiento vertical a lo largo de la columna de soporte asociada. Como se muestra en las FIG. 1 y 2, los soportes 26, 26 se extienden hacia delante desde la primera y segunda columnas de soporte 16, 18 para fijación a una pared lateral frontal 28 del hueco del ascensor 12.

20 Un elemento de soporte 30 se extiende generalmente horizontalmente entre y se monta en la primera y segunda columnas de soporte 16, 18 en un espacio sobreelevado 32 del hueco del ascensor 12 definido por la longitud vertical o extensión "V" del hueco del ascensor entre un techo 34 del hueco del ascensor y una parte superior o techo 36 de la cabina del ascensor 14 en su posición operable más alta dentro del hueco del ascensor. Un motor de accionamiento 38 se monta en el elemento de soporte 30 en el espacio sobreelevado 32 y se muestra en la FIG. 1 para ser colocado sustancialmente sobre el techo 36 de la cabina del ascensor 14. Una primera polea de accionamiento 40 se acopla de forma motriz al motor de accionamiento 38 y se dispone sobre la primera columna de soporte 16. Una segunda polea de accionamiento 42 se acopla de forma motriz al motor de accionamiento 38 a través de un eje de accionamiento alargado 44 y se dispone sobre la segunda columna de soporte 18. Un primer cable o cinta flexibles, planos 46, tiene un primer extremo 48 acoplado a una parte superior del contrapeso 24 que se dispone dentro de la primera columna de soporte 16 y un segundo extremo 50 (ver la FIG. 1) acoplado a la pared lateral 20 de la cabina del ascensor 14. El cable plano 46 se extiende hacia arriba desde su primer extremo 48, hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la primera polea de accionamiento 40 y se extiende hacia abajo y termina en su segundo extremo 50 en una parte inferior 52 de la cabina del ascensor 14. Un segundo cable plano 54 se configura de manera similar con la segunda polea de accionamiento 42 para acoplar el contrapeso 24 que se dispone en la segunda columna de soporte 18 a la cabina del ascensor 14, formando por ello una configuración de cableado doble.

35 El empleo de cables o cintas planos permite motores y poleas de accionamiento más pequeños para accionar y suspender las cargas de la cabina del ascensor y del contrapeso con respecto a motores y poleas de accionamiento que usan cables redondos convencionales. El diámetro de las poleas de accionamiento usadas en ascensores con cables redondos convencionales está limitado a 40 veces el diámetro de los cables, o mayor, debido a la fatiga de los cables ya que se ajustan repetidamente al diámetro de la polea y se estiran. Los cables y cintas planos tienen una relación de aspecto mayor que uno, donde la relación de aspecto se define como la relación de la anchura del cable o cinta w con el espesor t (Relación de Aspecto = w/t). Por lo tanto los cables o cintas planos son estirados e inherentemente delgados con respecto a los cables redondos convencionales. Siendo delgados, hay menos tensión de flexión en las fibras cuando la cinta se enrolla alrededor de una polea de diámetro dado. Esto permite el uso de poleas de tracción de diámetro más pequeño. El par es proporcional al diámetro de la polea de tracción. Por lo tanto, el uso de una polea de tracción de diámetro más pequeño reduce el par motor. El tamaño del motor (volumen del rotor) es aproximadamente proporcional al par; por lo tanto, aunque la potencia de salida mecánica permanece igual con independencia del tamaño de la polea, los cables o cintas planos permiten el uso de un motor de accionamiento más pequeño que opera a una velocidad más alta con respecto a sistemas que usan cables redondos convencionales. Consecuentemente, se pueden acomodar motores de accionamiento planos y convencionales más pequeños en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor lo que reduce significativamente el tamaño y coste de construcción del espacio sobreelevado.

55 En resumen, reducir el tamaño de la máquina (es decir, el motor y las poleas de accionamiento) tiene una serie de ventajas. En primer lugar, la máquina más pequeña reduce el requisito de espacio sobreelevado cuando la máquina se sitúa por encima de la cabina del ascensor. Esto puede permitir potencialmente que el edificio sea construido con un tejado plano para reducir por ello los costes de construcción del edificio y cumplir con las leyes de luz solar. En segundo lugar, una máquina pequeña utiliza menos material y será menos costosa de producir con respecto a una máquina más grande. En tercer lugar, el peso ligero de una máquina pequeña reduce el tiempo de manipulación de la máquina y la necesidad de equipos para levantar la máquina en el lugar a fin de reducir significativamente el coste de instalación. En cuarto lugar, un par bajo y una velocidad alta permiten la eliminación de engranajes, que son costosos. Además, los engranajes pueden causar vibraciones y ruido y requieren mantenimiento de lubricación.

También se pueden usar máquinas de engranajes, pero la presente invención es particularmente ventajosa para máquinas sin engranajes.

5 Los cables o cintas planos también distribuyen las cargas del ascensor y contrapeso sobre un área de mayor superficie en las poleas con respecto a los cables redondos para una presión específica reducida en los cables, aumentando de esta manera su vida de operación. Adicionalmente, los cables o cintas planos se pueden hacer de un material de elevada tracción tal como cubierta de uretano o caucho con refuerzo de fibra o acero.

10 La FIG. 3 ilustra esquemáticamente un sistema de ascensor 100 que es similar al sistema de ascensor 10 de las FIG. 1 y 2 excepto por la implementación del motor de accionamiento y la eliminación del elemento de soporte 30. Como se muestra en la FIG. 3, un primer y segundo motores de accionamiento 102, 104 y una primera y segunda poleas de accionamiento 106, 108 asociadas están soportados respectivamente en la primera y segunda columnas de soporte 16, 18. Unos medios de sincronización 110, tales como un controlador, hacen a la primera y segunda poleas de accionamiento 106, 108 rotar de forma sincronizada una con otra.

15 La FIG. 4 muestra esquemáticamente un sistema de ascensor 200 que tiene una configuración de cableado 2:1 que se puede emplear como una modificación a los sistemas de ascensor de las FIG. 1-3. (En otras palabras, la cabina del ascensor se mueve media unidad de distancia por cada unidad de distancia movida por el cable alrededor de la polea de accionamiento). Elementos iguales con las realizaciones previas se etiquetan con números de referencia iguales. Debido a que los componentes de configuración de cableado en cada lado de la cabina del ascensor 14 son similares, la configuración de cableado doble y los componentes se mostrarán y explicarán solamente con respecto a un lado de la cabina del ascensor.

20 Las relaciones de cableado actúan de manera similar a engranajes. Una disposición de cableado 2:1 reducirá el par motor en un factor de dos mientras que aumenta la velocidad del motor en un factor de dos para un diámetro dado. Esto da como resultado un motor más pequeño dado que el factor de limitación para el motor tiende a ser un par, que se opone a la velocidad. Una ventaja adicional de cableado 2:1 es una reducción de la carga del eje de la polea, es decir, la fuerza radial aplicada al motor de accionamiento desde los cables. Esto reduce el tamaño de motor permitiendo rodamientos más pequeños. La carga radial extraída de la polea de accionamiento se transporta por los puntos de enganche del cable. La cantidad total de cable usado en configuraciones 1:1 o 2:1 es aproximadamente la misma. Los cables para configuraciones 2:1 son alrededor de dos veces tan largos como los cables para 1:1. No obstante, los cables para configuraciones 2:1 transportan la mitad de la carga y pueden tener una sección transversal más pequeña o ser menores en número. Las ventajas anteriormente mencionadas también son las mismas para configuraciones de cableado de números más altos, tales como cableados 4:1.

30 Como se muestra en la FIG. 4, el sistema de ascensor 200 incluye una polea deflectora 202 montada en una parte superior de una columna de soporte 16 y se sitúa adyacente a y por debajo de un motor de accionamiento 204 y una polea de accionamiento asociada 206. Una polea de contrapeso 208 se acopla a una parte superior de un contrapeso 210 y una polea de ascensor 212 se acopla a una parte inferior de la cabina del ascensor 14. Un cable plano 214 tiene un primer y segundo extremos 216, 218 acoplados a una parte sobreelevada del hueco del ascensor, preferiblemente en una parte superior de la columna de soporte 16. El cable plano 214 se extiende hacia abajo de su primer extremo 216, hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la polea de ascensor 212, se extiende hacia arriba y se arquea ligeramente alrededor de la polea deflectora 202 y hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la polea de accionamiento 206, se extiende hacia abajo y hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la polea de contrapeso 208 y se extiende hacia arriba y termina en su segundo extremo 218.

35 Las FIG. 5-9 muestran realizaciones adicionales de sistemas de ascensor que tienen motores de accionamiento dispuestos en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor según la presente invención. Estas realizaciones emplean configuraciones de cableados suspendidas por debajo (FIG. 5-8) o sobresuspendidas (FIG. 9) de una cabina del ascensor y que emplean carriles guía en forma de T convencionales a diferencia de las columnas de soporte huecas de las FIG. 1-4.

40 Las configuraciones de cableado suspendidas por debajo de las FIG. 5-8, así como las configuraciones de cableado doble de las FIG. 1-4, tanto elevan la cabina del ascensor desde la parte inferior como simétricamente alrededor del centro de gravedad de manera que se equilibra la cabina del ascensor. Equilibrar la cabina del ascensor reduce la carga en las guías de ascensor a fin de proporcionar superior calidad de marcha. Ninguna de estas configuraciones requiere hardware sobresuspendido en la parte superior de la cabina del ascensor y consecuentemente se minimiza el espacio sobreelevado. Una configuración suspendida por debajo requiere un contrapeso solamente en un lado de la cabina del ascensor de manera que se elimina el espacio entre la cabina del ascensor o hueco del ascensor y el contrapeso en un lado del hueco del ascensor. Esto permite a la cabina del ascensor suspendida por debajo usar un hueco del ascensor más pequeño. Por otra parte, la disposición doble usa menos poleas con una configuración de cableado 1:1 y puede presentar menos vibración y ruido que los sistemas suspendidos por debajo.

45 La FIG. 5 ilustra esquemáticamente un sistema de ascensor 400 que emplea una configuración de cableado que se suspende por debajo de una cabina del ascensor 14 según la presente invención. El sistema de ascensor 400 incluye un motor de accionamiento 402 y una polea de accionamiento asociada 404 dispuestos en la parte sobreelevada de un hueco del ascensor 12 y alineadas a lo largo de una parte que se extiende verticalmente del

hueco del ascensor entre la cabina del ascensor 14 y una pared lateral 420 del hueco del ascensor. La cabina del ascensor 14 tiene unas poleas de ascensor 406, 406 (solamente se muestra una) acopladas a su parte inferior en lados opuestos de la cabina del ascensor una con respecto a la otra. Un contrapeso 410 y una polea de contrapeso 412 acoplada a una parte superior del contrapeso se disponen dentro de la parte que se extiende verticalmente del hueco del ascensor 12 entre la cabina del ascensor 14 y la pared lateral adyacente 420 del hueco del ascensor y se sitúan por debajo del motor de accionamiento 402. Un cable o cinta planos 414 tiene un primer y segundo extremos 416, 418 fijos dentro de una parte superior del hueco del ascensor 12, tal como un techo o pared lateral del hueco del ascensor. El cable plano 414 se extiende hacia abajo desde su primer extremo 416, hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la polea de contrapeso 412, se extiende hacia arriba y hace un bucle generalmente de 180° alrededor de la polea de accionamiento 404, se extiende hacia abajo y suspende por debajo de la cabina del ascensor 14 a través de las poleas de ascensor 406, 406 y se extiende hacia arriba y termina en su segundo extremo 418.

Como se puede ver en la FIG. 5, el eje de rotación del motor de accionamiento 402 está orientado en ángulos oblicuos con respecto a las paredes laterales 420-426 del hueco del ascensor 12. La orientación del motor de accionamiento 402 permite a la polea de accionamiento 404 sobresalir en un espacio que se extiende verticalmente a lo largo del hueco del ascensor 12 entre una pared lateral 428 de la cabina del ascensor 14 y la pared lateral 420 del hueco del ascensor donde está dispuesto el contrapeso 410, por lo cual se elimina la necesidad de una polea deflectora para dirigir el cable o cinta planos 414 desde la polea de accionamiento 404 y en el espacio que se extiende verticalmente para comunicación con el contrapeso 410. Menos poleas dan como resultado menor coste y mejor rendimiento debido a que hay menos componentes que pueden funcionar mal.

La FIG. 6 muestra un sistema de ascensor 600 que incluye un motor de accionamiento 602 y una polea de accionamiento asociada 604 dispuestos enteramente sobre un techo 36 de una cabina del ascensor 14 en el espacio sobreelevado de un hueco del ascensor 12. Una primera y segunda poleas deflectoras 606, 608 se disponen en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor 12 y dentro del espacio que se extiende verticalmente a lo largo del hueco del ascensor entre la cabina del ascensor 14 y una pared lateral 610 del hueco del ascensor. La primera y segunda poleas deflectoras 606, 608 cooperan para dirigir un cable o cinta planos 612 desde este espacio que se extiende verticalmente a la polea de accionamiento 604 y de vuelta al espacio que se extiende verticalmente donde está dispuesto un contrapeso 614. El sistema 600 de la FIG. 6 proporciona más espacio para el motor de accionamiento comparado con el sistema 400 de la FIG. 5. El espacio adicional puede ser necesario en circunstancias donde el motor de accionamiento no cabe como se muestra en la FIG. 5.

Las FIG. 7 y 8 muestran respectivamente una vista lateral, esquemática, simplificada y una vista en perspectiva frontal de un sistema de ascensor 900 que emplea una configuración de cableado 4:1 lo cual significa que una cabina del ascensor se mueve una unidad de distancia por cuatro unidades de distancia movidas por un cable sobre la polea de accionamiento. Para ilustrar mejor la configuración de cableado, la cabina del ascensor no se ilustra en la FIG. 7.

Una cabina del ascensor 14 dispuesta dentro de un hueco del ascensor 12 tiene una primera y segunda poleas de ascensor 902, 904 acopladas a la parte inferior de la cabina del ascensor y en lados opuestos de la cabina del ascensor una con respecto a otra. Una tercera y cuarta poleas de ascensor 906, 908 también están acopladas a la parte inferior de la cabina del ascensor 14 y en lados opuestos de la cabina del ascensor una con respecto a otra. Como se muestra mejor en la FIG. 8, la primera y segunda poleas de ascensor 902, 904 están situadas en lados opuestos de la cabina del ascensor 14 con respecto a la tercera y cuarta poleas de ascensor 906, 908. Un contrapeso 910 dispuesto dentro del hueco del ascensor 12 tiene una primera y segunda poleas de contrapeso 912, 914 acopladas a una parte superior del contrapeso.

Un motor de accionamiento 916, una polea de accionamiento asociada 918 y una primera y segunda poleas deflectoras 920, 922 están situados en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor 12. Como se muestra mejor en la FIG. 7, un cable o cinta planos 924 tiene un primer y segundo extremos 926, 928 para ser acoplados a una parte superior del hueco del ascensor 12. El cable plano 924 se extiende hacia abajo desde su primer extremo 926, generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la primera polea de contrapeso 912, se extiende hacia arriba y generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la primera polea deflectora 920, se extiende hacia abajo y generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la segunda polea de contrapeso 914, se extiende hacia arriba y generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la polea de accionamiento 918, se extiende hacia abajo y suspende por debajo de la cabina del ascensor 14 a través de la primera y segunda poleas de ascensor 902, 904, se extiende hacia arriba y generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la segunda polea deflectora 922, se extiende hacia abajo y suspende por debajo de la cabina del ascensor a través de la tercera y cuarta poleas de ascensor 906, 908 y se extiende hacia arriba y termina en su segundo extremo 928. La configuración de cableado 4:1 proporciona una ventaja mecánica de permitir al cable plano 924 mover una carga relativamente pesada en comparación con una configuración de cableado 1:1 o 2:1.

La FIG. 9 ilustra un sistema de ascensor 1000 que emplea una primera y segunda poleas de ascensor 1002, 1004 acopladas a un techo 36 (disposición de cableado sobreesuspendido) de una cabina del ascensor 14 en lados opuestos de la cabina del ascensor uno con respecto al otro. Un motor de accionamiento 1006 y una polea de accionamiento asociada 1008 están dispuestos en el espacio sobreelevado de un hueco del ascensor 12 sobre un

techo 36 de la cabina del ascensor 14. Una polea deflectora 1010 se dispone en el espacio sobreelevado del hueco del ascensor 12 y se extiende en un espacio que se extiende verticalmente a lo largo del hueco del ascensor entre la cabina del ascensor 14 y una pared lateral 1012 del hueco del ascensor donde se proporcionan un contrapeso 1014 y una polea de contrapeso 1016. Un cable o cinta planos 1018 tiene un primer y segundo extremos 1020, 1022 acoplados a una parte superior del hueco del ascensor 12. El cable plano 1018 se extiende hacia abajo de su primer extremo 1020, generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la polea de contrapeso 1016, se extiende hacia arriba y se arquea ligeramente alrededor de la polea deflectora 1010 y entonces generalmente hace un bucle de 180° alrededor de la polea de accionamiento 1008, se extiende hacia abajo y generalmente hace un bucle de 90° alrededor de la primera polea de ascensor 1002, se extiende generalmente horizontalmente y generalmente hace un bucle de 90° alrededor de la segunda polea de ascensor 1004 y se extiende hacia arriba y termina en su segundo extremo 1022.

La disposición de cableado sobresuspendido permite un fácil acceso a las poleas y cables para mantenimiento e instalación. Si la configuración mostrada en la FIG. 9 se gira 90°, permite el uso de una cabina del ascensor amplia con el contrapeso en la parte trasera. Las disposiciones suspendidas por debajo no se pueden usar con el contrapeso en la parte trasera dado que los cables pasarían por delante de las puertas del ascensor o de lo contrario existirían muchas poleas deflectoras y torsiones de cable indeseadas.

Un rasgo principal de la presente invención es la planitud de los cables usados en el sistema de ascensor descrito anteriormente. El aumento en la relación de aspecto da como resultado un cable que tiene una superficie de acoplamiento, definida en la dimensión de anchura "w", que se optimiza para distribuir la presión del cable. Por lo tanto, se minimiza la presión máxima del cable dentro del cable. Además, aumentando la relación de aspecto con respecto a un cable redondo, que tiene una relación de aspecto igual a uno, el espesor "t1" del cable plano (ver la FIG. 11) se puede reducir mientras que se mantiene un área de sección transversal constante de las partes del cable que soportan la carga de tensión en el cable.

Como se muestra en las FIG. 10 y 11, los cables planos 722 incluyen una pluralidad de cordones de transporte de carga individuales 726 encerrados dentro de una capa común de revestimiento 728. La capa de revestimiento 728 separa los cordones individuales 726 y define una superficie de acoplamiento 730 para acoplar la polea de tracción 724. Los cordones de transporte de carga 726 se pueden formar a partir de un material no metálico de alta resistencia, peso ligero, tal como fibras de aramida o se pueden formar a partir de un material metálico, tal como fibras finas de acero, de alto carbono. Es deseable mantener el espesor "d" de los cordones 726 tan pequeño como sea posible a fin de maximizar la flexibilidad y minimizar la tensión en los cordones 726. Además, para cordones formados a partir de fibras de acero, los diámetros de la fibra deberían ser menores de 0,25 milímetros de diámetro y preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,10 milímetros a 0,20 milímetros de diámetro. Las fibras de acero que tienen tal diámetro mejoran la flexibilidad de los cordones y el cable. Incorporando cordones que tienen el peso, la resistencia, la durabilidad y, en particular, la flexibilidad características de tales materiales en los cables planos, se puede reducir el diámetro de la polea de tracción "D" mientras que se mantiene la presión máxima del cable dentro de límites aceptables.

La superficie de acoplamiento 730 está en contacto con una superficie correspondiente 750 de la polea de tracción 724. La capa de revestimiento 728 se forma a partir de un material de poliuretano, preferiblemente un uretano termoplástico, que se extruye sobre y a través de la pluralidad de cordones 726 de tal manera que cada uno de los cordones individuales 726 se restringe contra al movimiento longitudinal con respecto a los otros cordones 726. También se pueden usar otros materiales para la capa de revestimiento si son suficientes para cumplir las funciones requeridas de la capa de revestimiento: tracción, desgaste, transmisión de cargas de tracción a los cordones y resistencia a factores ambientales. Se debería entender que aunque se pueden usar otros materiales para la capa de revestimiento, si no cumplen o exceden las propiedades mecánicas de un uretano termoplástico, entonces se pueden reducir los beneficios resultantes del uso de cables planos. Con las propiedades mecánicas del uretano termoplástico el diámetro de la polea de tracción 724 es reducible a 100 milímetros o menos.

Como resultado de la configuración del cable plano 722, la presión del cable se puede distribuir más uniformemente en todo el cable 722. Debido a la incorporación de una pluralidad de cordones pequeños 726 en la capa de revestimiento de elastómero del cable plano 728, la presión en cada cordón 726 se disminuye significativamente sobre los cables de la técnica anterior. La presión del cordón se disminuye al menos en  $n^{-1/2}$ , con n que es el número de cordones paralelos en el cable plano, para una carga y sección transversal de hilo dadas. Por lo tanto, la presión máxima del cable en el cable plano se reduce significativamente comparada con un ascensor cableado convencionalmente que tiene una capacidad de transporte de carga similar. Además, el diámetro eficaz del cable 'd' (medido en la dirección de flexión) se reduce para la capacidad de soportar carga equivalente y se pueden obtener valores más pequeños para el diámetro de polea 'D' sin una reducción de la relación D/d. Además, minimizar el diámetro D de la polea permite el uso de motores de alta velocidad, más compactos y menos costosos como la máquina de accionamiento.

Una polea de tracción 724 que tiene una superficie de tracción 750 configurada para recibir el cable plano 722 también se muestra en la FIG. 10. La superficie de acoplamiento 750 está formada complementariamente para proporcionar tracción y guiar el acoplamiento entre los cables planos 722 y la polea 724. La polea de tracción 724 incluye un par de bordes 744 dispuestos en lados opuestos de la polea 724 y uno o más divisores 745 dispuestos

5 entre cables planos adyacentes. La polea de tracción 724 también incluye unos forros 742 recibidos dentro de los espacios entre los bordes 744 y los divisores 745. Los forros 742 definen la superficie de acoplamiento 750 de manera que haya huecos laterales 754 entre los lados de los cables planos 722 y los forros 742. El par de bordes 744 y los divisores, en conjunto con los forros, realizan la función de guiar los cables planos 722 para evitar problemas de alineamiento graves en el caso de condiciones de cable flojo, etc. Aunque se muestra como que incluye forros, se debería señalar que se puede usar una polea de tracción sin forros.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de ascensor que comprende:

un hueco del ascensor (12) definido en una estructura circundante;

5 una cabina del ascensor (14) y al menos un contrapeso (24; 210; 410; 614; 910; 1014) dispuesto en el hueco del ascensor, el hueco del ascensor que define un espacio sobreelevado sobre una extensión vertical del hueco del ascensor entre un techo del hueco del ascensor y una parte superior de la cabina del ascensor en su ubicación operable más alta a lo largo del hueco del ascensor;

10 al menos un motor de accionamiento (38; 102; 104; 204; 402; 602; 916; 1006) dispuesto en el espacio sobreelevado y que acopla de forma motriz y que suspende la cabina del ascensor a través de al menos un cable plano (46, 54; 214; 414; 612; 924; 1018; 722).

15 2. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 1, que además incluye una primera y segunda columnas de soporte (16, 18) cada una que se extiende verticalmente a lo largo de una parte vertical del hueco del ascensor asociada con el recorrido de la cabina del ascensor, la primera y segunda columnas de soporte que se disponen en paredes laterales opuestas adyacentes de la cabina del ascensor una con respecto a otra y en donde el motor de accionamiento (38; 102, 104; 204) se monta en al menos una de la primera y segunda columnas de soporte.

3. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 2, en donde la primera y segunda columnas de soporte (16, 18) están generalmente huecas y el al menos un contrapeso incluye un primer y segundo contrapesos (24; 210) dispuestos respectivamente dentro de la primera y segunda columnas de soporte.

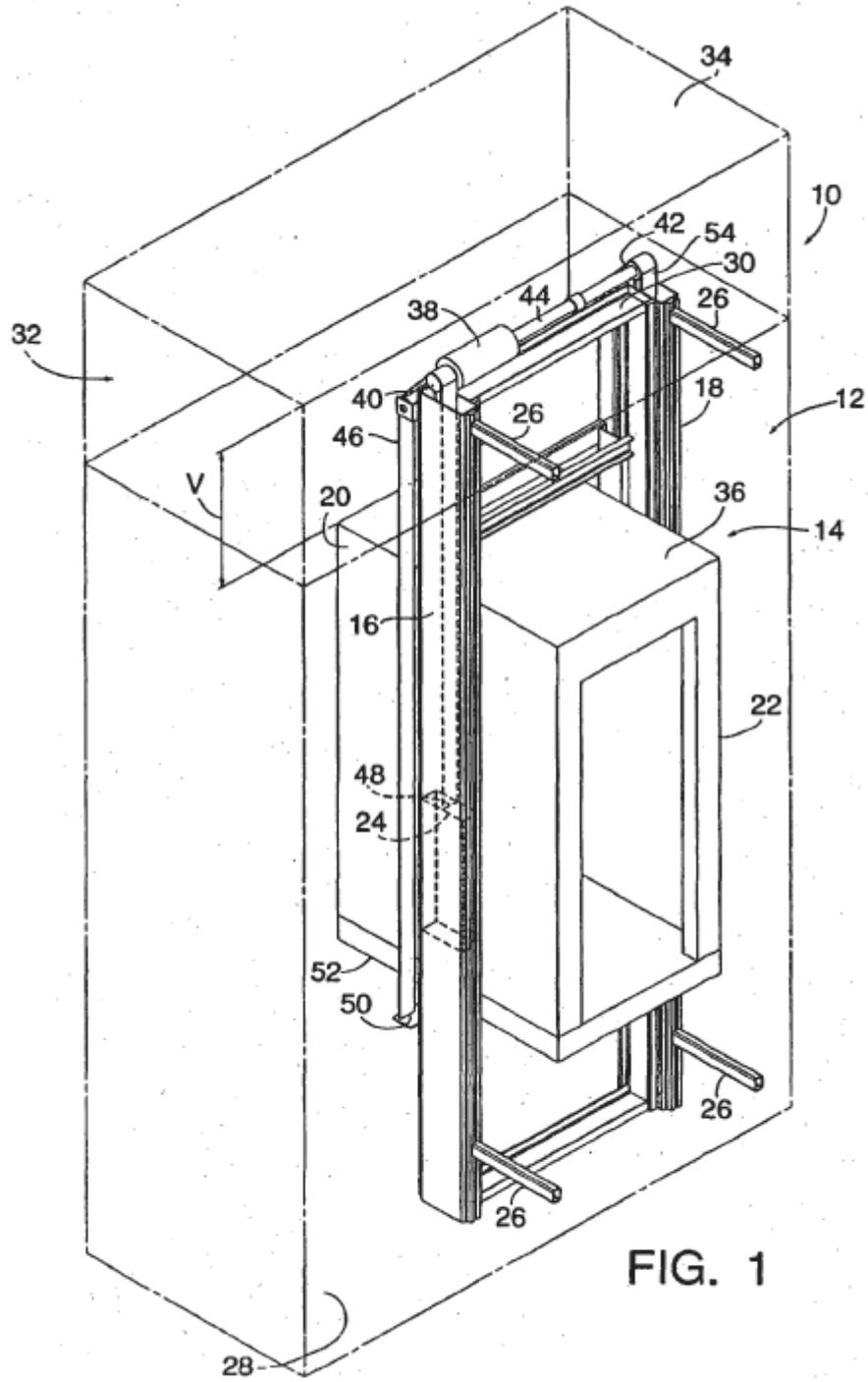
20 4. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 3, que además incluye un elemento de soporte (30) que se extiende generalmente horizontalmente entre y montado en la primera y segunda columnas de soporte (16, 18) en el espacio sobreelevado para soportar el motor de accionamiento, la primera y segunda poleas de accionamiento (40; 42) acopladas de forma giratoria al motor de accionamiento (38) y dispuestas respectivamente adyacentes a la primera y segunda columnas de soporte en el espacio sobreelevado y en donde el al menos un cable plano incluye un primer y segundo cables planos (46, 54) que acoplan respectivamente la primera y segunda poleas para acoplar un primer y segundo contrapeso respectivo (24) a la cabina del ascensor (14).

30 5. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 3, que además incluye un elemento de soporte (30) que se extiende generalmente horizontalmente entre y montado en la primera y segunda columnas de soporte (16; 18) en el espacio sobreelevado para soportar el motor de accionamiento (204), una primera y segunda poleas de accionamiento (206) dispuestas respectivamente adyacentes a la primera y segunda columnas de soporte en el espacio sobreelevado, medios para acoplar de forma giratoria el motor de accionamiento a la primera y segunda poleas de accionamiento, una primera y segunda poleas deflectoras (202) acopladas a la cabina del ascensor, una primera y segunda poleas de contrapeso (208) acopladas respectivamente a las partes superiores del primer y segundo contrapesos (210), una primera y segunda poleas de ascensor (212) acopladas a la cabina del ascensor (14) y el al menos un cable plano (214) que incluye un primer y segundo cables planos, el primer y segundo cables planos que tienen unos primeros extremos (218) fijos dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor, que se extiende hacia abajo y respectivamente que hace un bucle alrededor de la primera y segunda poleas de contrapeso (208), que se extiende hacia arriba y respectivamente que hace un bucle alrededor de la primera y segunda poleas de accionamiento (206), que se extiende hacia abajo a través de una primera y segunda poleas deflectoras respectivas (202) y respectivamente que hace un bucle alrededor de la primera y segunda poleas de ascensor (212) y que se extiende hacia arriba y termina en unos segundos extremos (216) fijos dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor.

45 6. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 3, en donde el al menos un motor de accionamiento incluye un primer y segundo motores de accionamiento (102, 104) y una primera y segunda poleas de accionamiento asociadas (106, 108) soportadas respectivamente en la primera y segunda columnas de soporte (16, 18) en el espacio sobreelevado, el al menos un cable plano incluye un primer y segundo cables planos (46, 54) que acoplan respectivamente la primera y segunda poleas de accionamiento (106, 108) para acoplar un primer y segundo contrapeso respectivo (24) a la cabina del ascensor (14) y que además incluye medios (110) para sincronizar la rotación de la primera y segunda poleas de accionamiento (106, 108) una con otra.

50 7. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 3, en donde el al menos un motor de accionamiento incluye un primer y segundo motores de accionamiento (102, 104) y una primera y segunda poleas de accionamiento asociadas (106, 108) soportadas respectivamente en la primera y segunda columnas de soporte (16, 18) en el espacio sobreelevado y que además incluye medios (110) para sincronizar la rotación de la primera y segunda poleas de accionamiento una con otra, una primera y segunda poleas deflectoras (202) acopladas a la cabina del ascensor (14), una primera y segunda poleas de contrapeso (208) acopladas respectivamente a las partes superiores del primer y segundo contrapesos (210), una primera y segunda poleas de ascensor (212) acopladas a la cabina del ascensor y el al menos un cable plano que incluye un primer y segundo cables planos (214), cada uno de los cables planos que tiene un primer extremo (218) fijo dentro del espacio sobreelevado del

- 5 hueco del ascensor, que se extiende hacia abajo y que hace un bucle alrededor de una polea de contrapeso respectiva (208), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de una polea de accionamiento respectiva (206), que se extiende hacia abajo a través de una polea deflectora respectiva (202) y que hace un bucle alrededor de una polea de ascensor respectiva (212) y que se extiende hacia arriba y que termina en un segundo extremo (216) fijo dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor.
8. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 6 o 7, en donde los medios de sincronización (110) incluyen un controlador.
- 10 9. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 5 o 7, en donde los primeros extremos (218) del primer y segundo cables planos (214) están acoplados respectivamente a la primera y segunda columnas de soporte (16, 18) y los segundos extremos (216) del primer y segundo cables planos (214) están acoplados respectivamente a la primera y segunda columnas de soporte (16, 18).
- 15 10. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 1, que además incluye una polea de accionamiento (404; 604) acoplada de forma motriz al motor de accionamiento (402; 602), una polea de contrapeso (412) acoplada a una parte superior del contrapeso (410; 614) y al menos una polea de ascensor (406) acoplada a una parte inferior de la cabina del ascensor (14), el cable plano (414; 612) que tiene un primer y segundo extremos (416; 418) cada uno fijo dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor, el cable plano (414; 612) que se extiende hacia abajo desde su primer extremo (416), que hace un bucle alrededor de la polea de contrapeso (412), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de la polea de accionamiento (404; 604), que se extiende hacia abajo y suspendido por debajo de la cabina del ascensor (14) a través de la al menos una polea de ascensor (406) y que se extiende hacia arriba y que termina en su segundo extremo (418).
- 20 11. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 1, que además incluye una polea de accionamiento (1008) acoplada de forma motriz al motor de accionamiento (1006), una polea de contrapeso (1016) acoplada a una parte superior del contrapeso (1014) y al menos una polea de ascensor (1002, 1004) acoplada a una parte superior de la cabina del ascensor (14), el cable plano (1018) que tiene un primer y segundo extremos (1020, 1022) cada uno fijo dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor, el cable plano (1018) que se extiende hacia abajo desde su primer extremo (1020), que hace un bucle alrededor de la polea de contrapeso (1016), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de la polea de accionamiento (1008), que se extiende hacia abajo y sobresuspendida de la cabina del ascensor (14) a través de la al menos una polea de ascensor (1002, 1004) y que se extiende hacia arriba y que termina en su segundo extremo (1022).
- 25 12. Un sistema de ascensor como se define en la reivindicación 1, que además incluye una polea de accionamiento (918) acoplada de forma motriz al motor de accionamiento (916), una primera y segunda poleas de contrapeso (912, 914) acopladas a una parte superior del contrapeso (910), una primera y segunda poleas de ascensor (902, 904) acopladas a una parte inferior de la cabina del ascensor (14), una tercera y cuarta poleas de ascensor (906, 908) acopladas a una parte inferior de la cabina del ascensor en un lado opuesto de la cabina del ascensor con respecto a la primera y segunda poleas de ascensor y una primera y segunda poleas deflectoras (920, 922) dispuestas dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor, el cable plano (924) que tiene un primer y segundo extremos (926, 928) cada uno fijo dentro del espacio sobreelevado del hueco del ascensor, el cable plano (924) que se extiende hacia abajo desde su primer extremo (926), que hace un bucle alrededor de la primera polea de contrapeso (912), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de la primera polea deflectora (920), que se extiende hacia abajo y que hace un bucle alrededor de la segunda polea de contrapeso (914), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de la polea de accionamiento (918), que se extiende hacia abajo y suspendida por debajo de la cabina del ascensor (14) a través de la primera y segunda poleas de ascensor (902, 904), que se extiende hacia arriba y que hace un bucle alrededor de la segunda polea deflectora (922), que se extiende hacia abajo y suspendida por debajo de la cabina del ascensor a través de la tercera y cuarta poleas de ascensor (906, 908) y que se extiende hacia arriba y que termina en su segundo extremo (928).
- 30 35 40 45 13. Un sistema de ascensor como se define en cualquier reivindicación precedente, en donde el motor de accionamiento es sin engranajes.



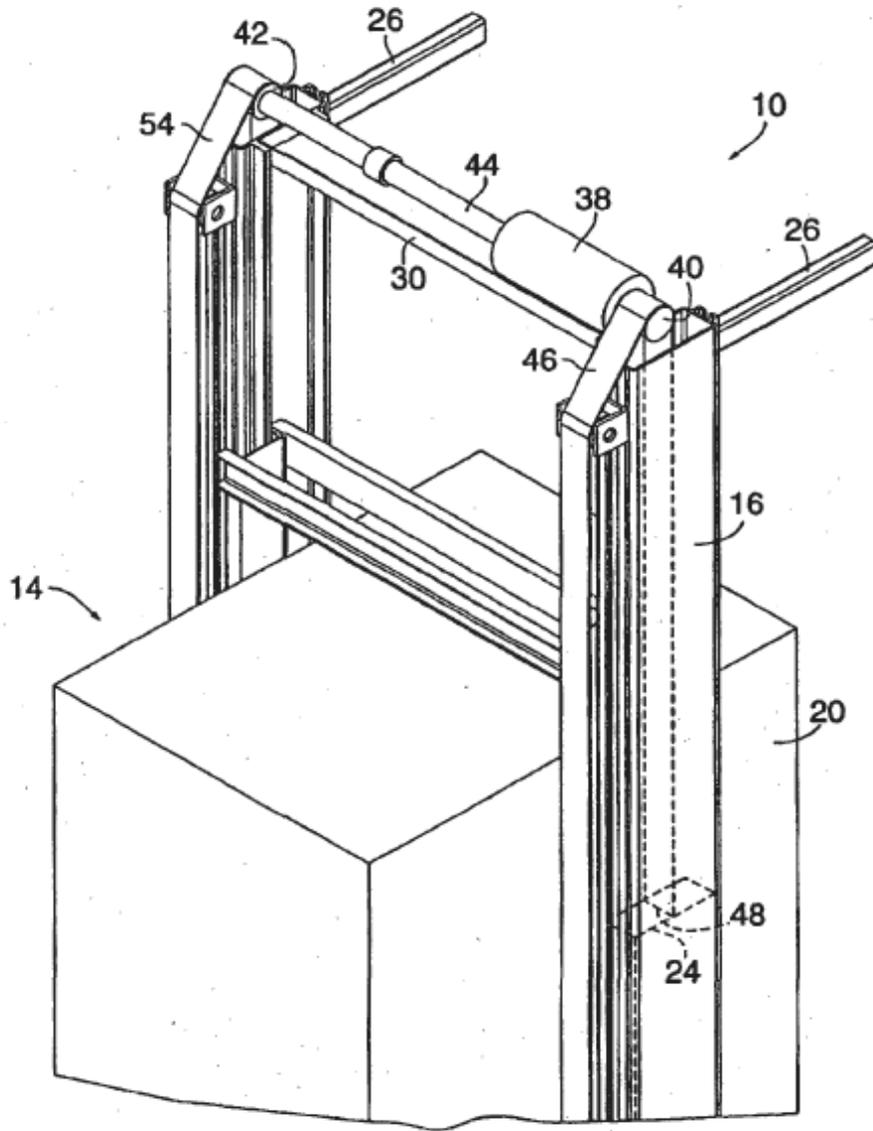


FIG. 2

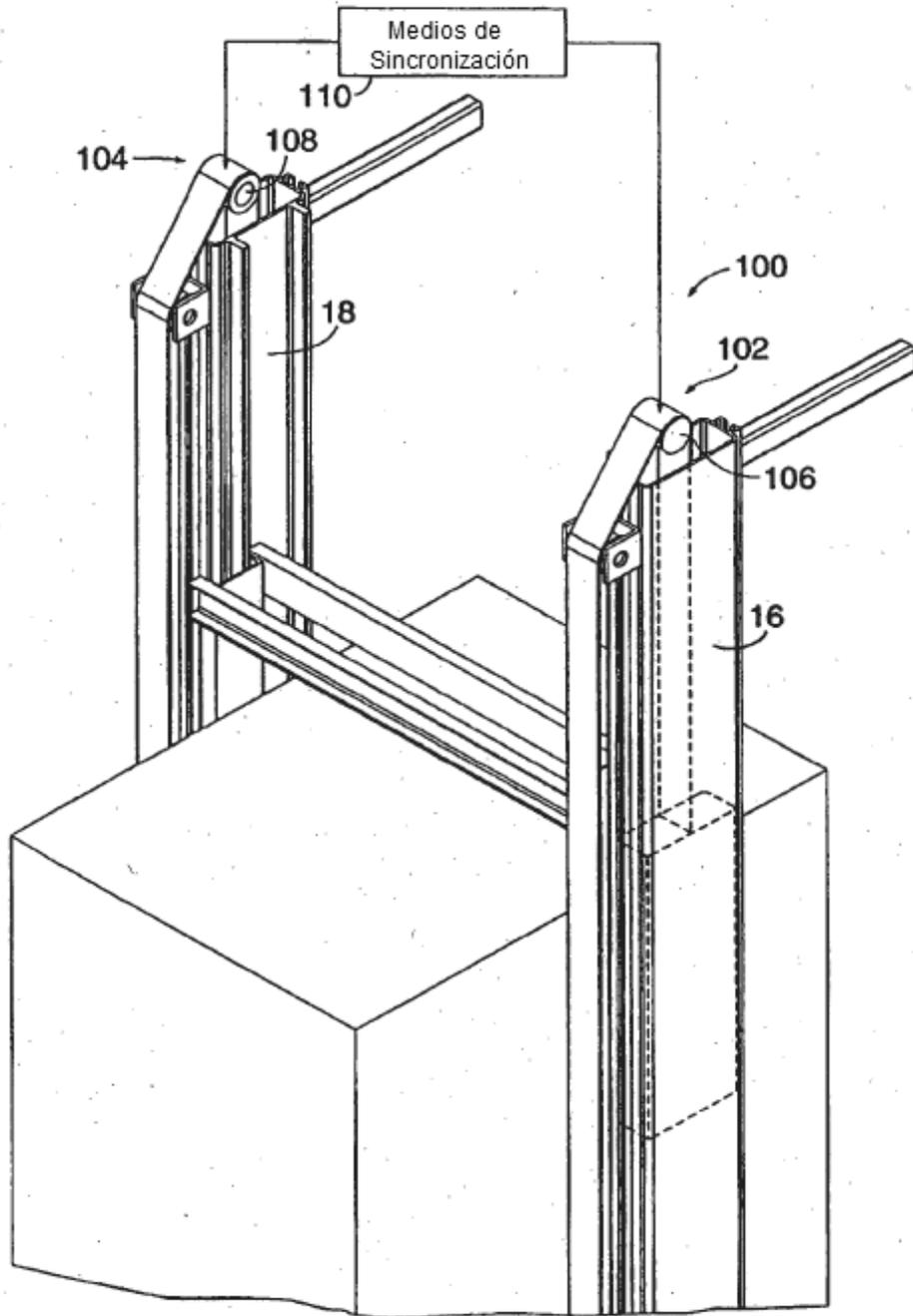


FIG. 3

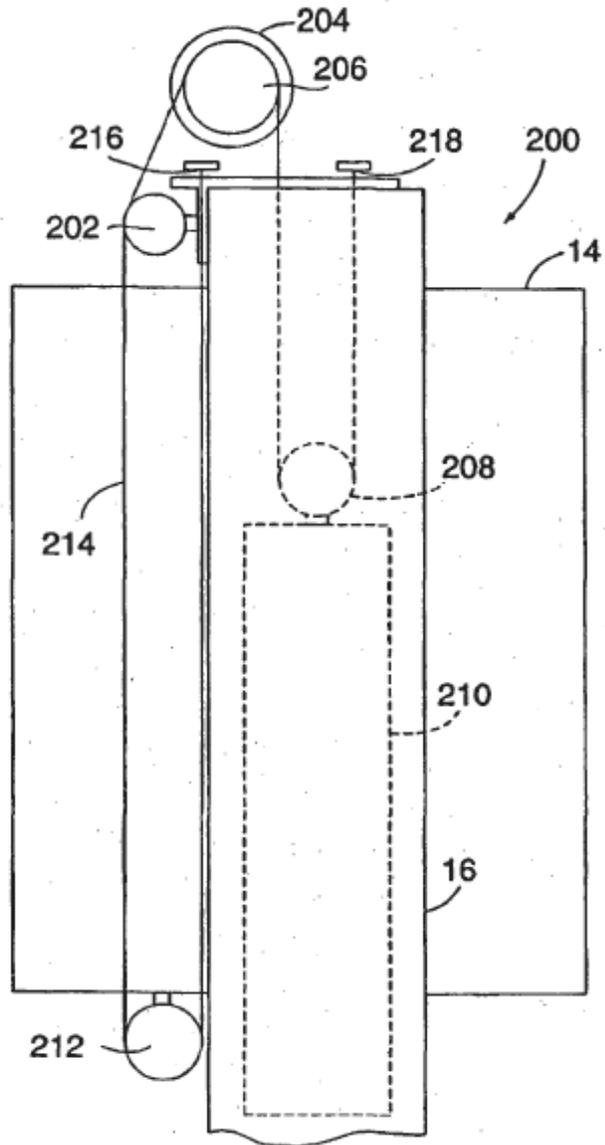


FIG. 4

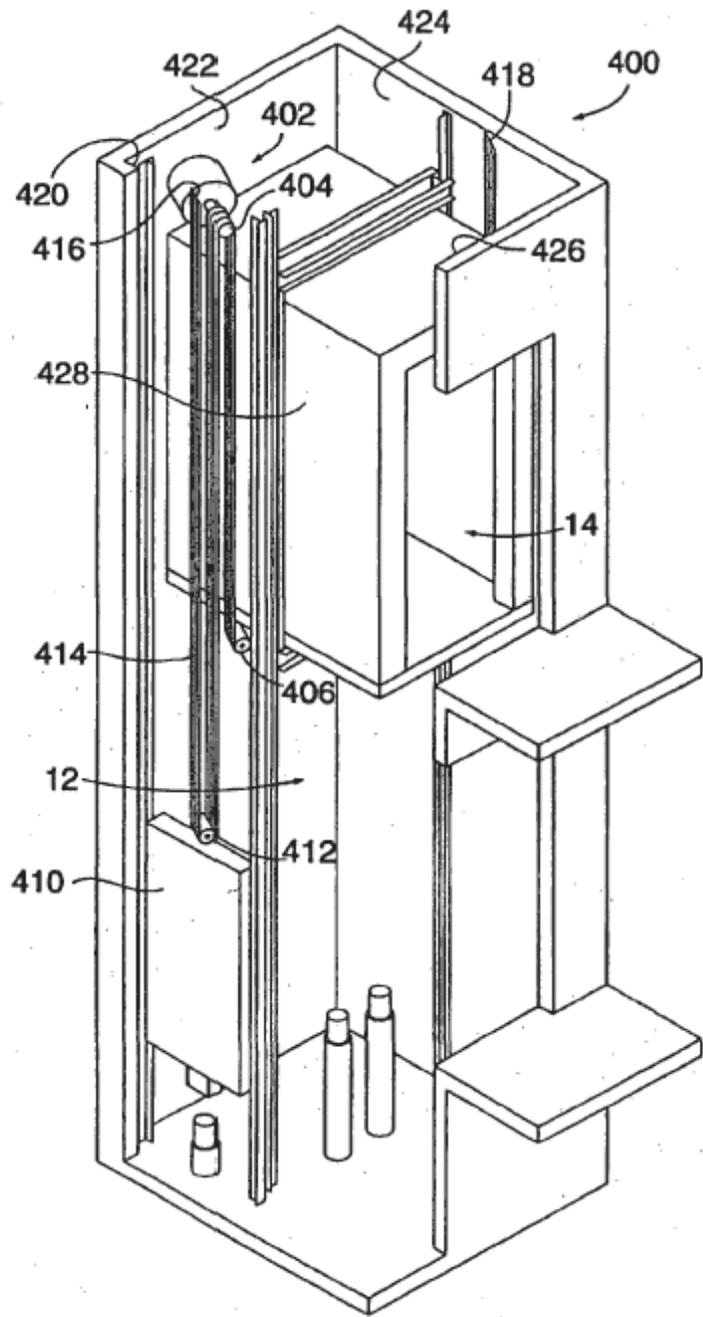


FIG. 5

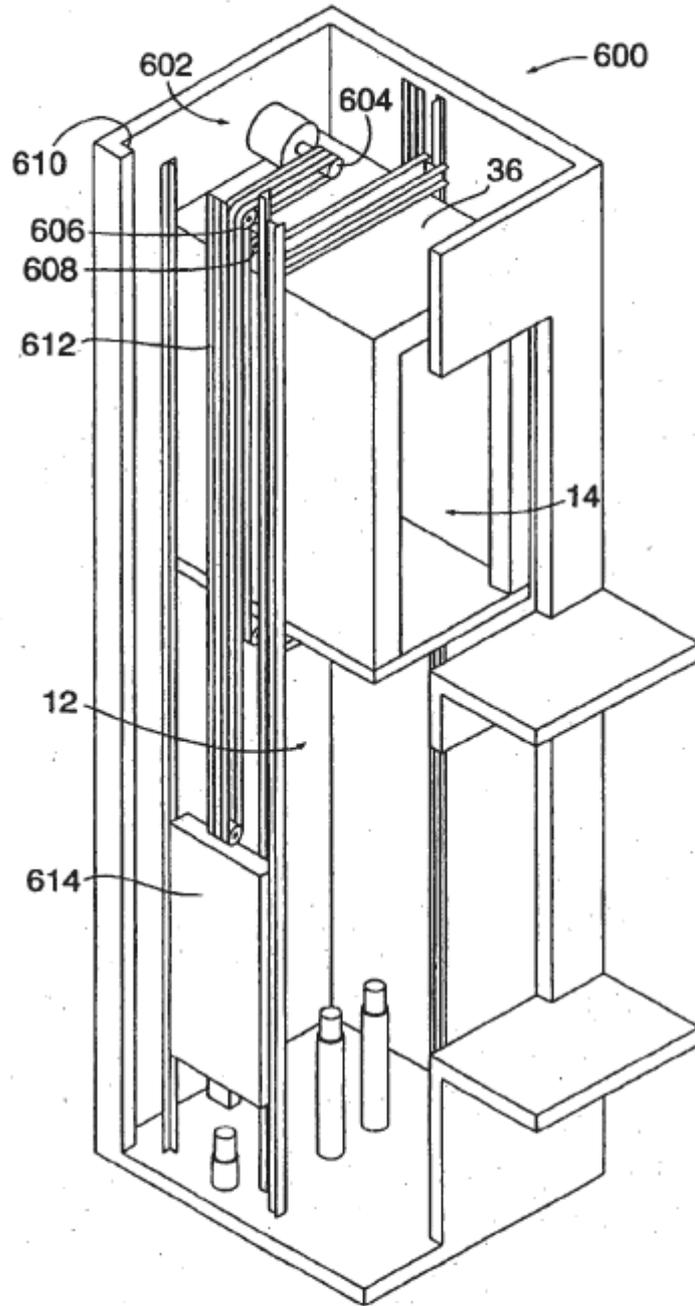


FIG. 6

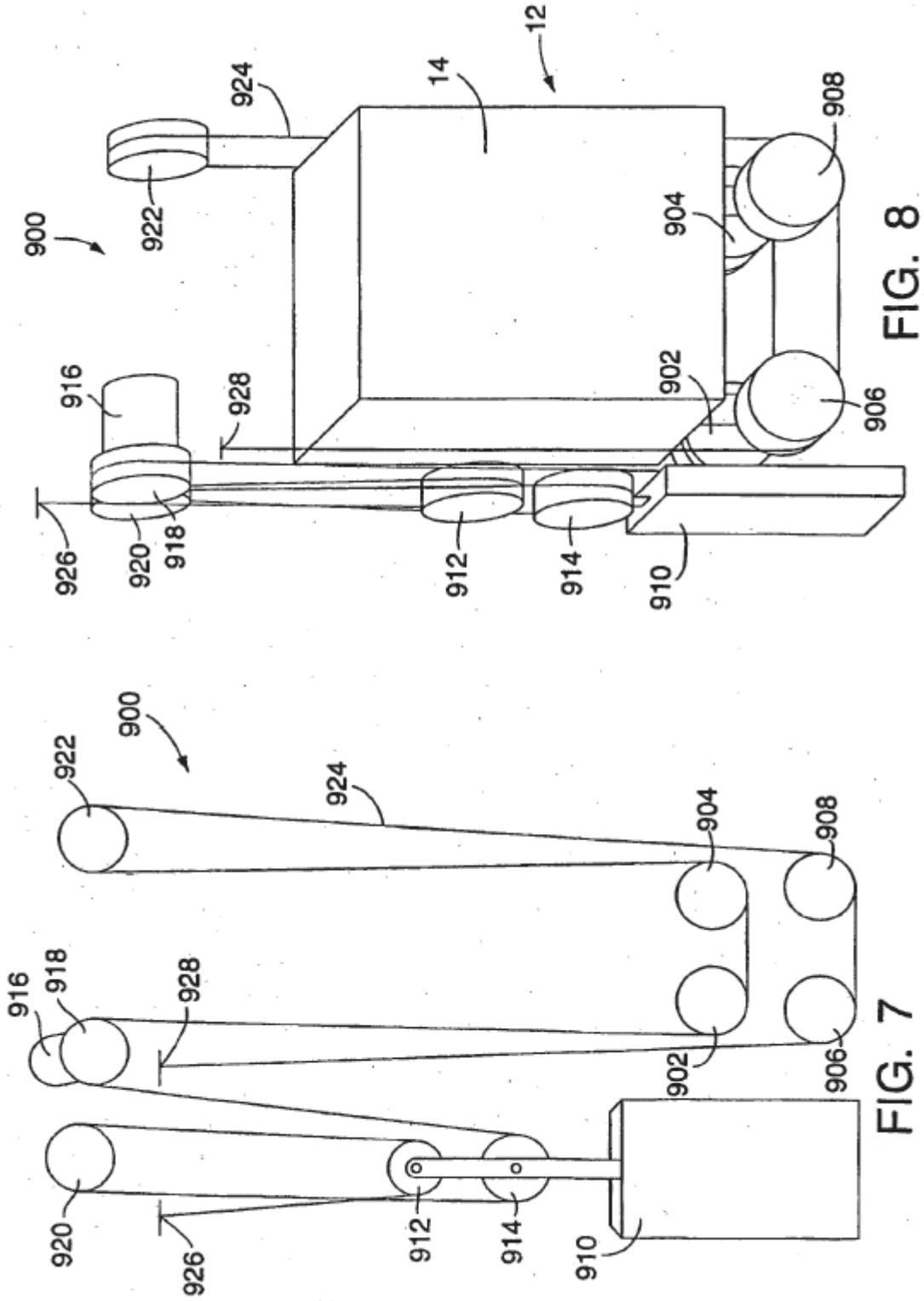


FIG. 8

FIG. 7

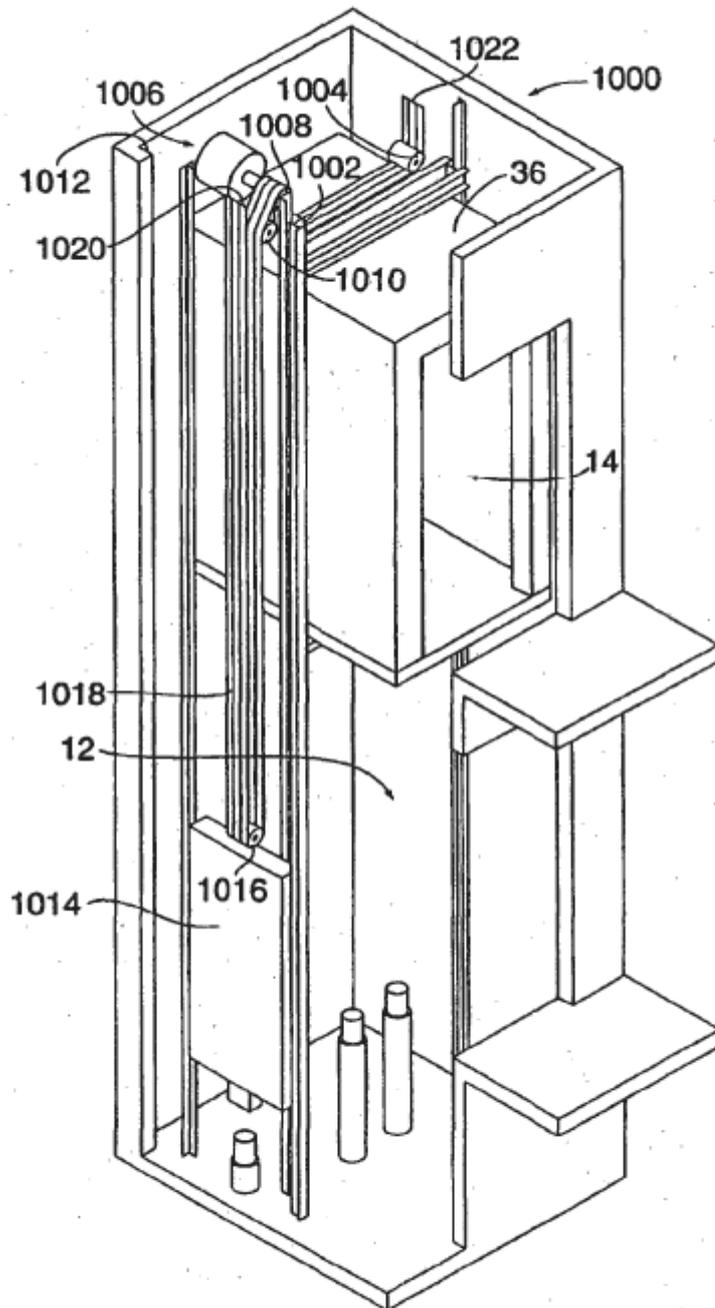


FIG. 9

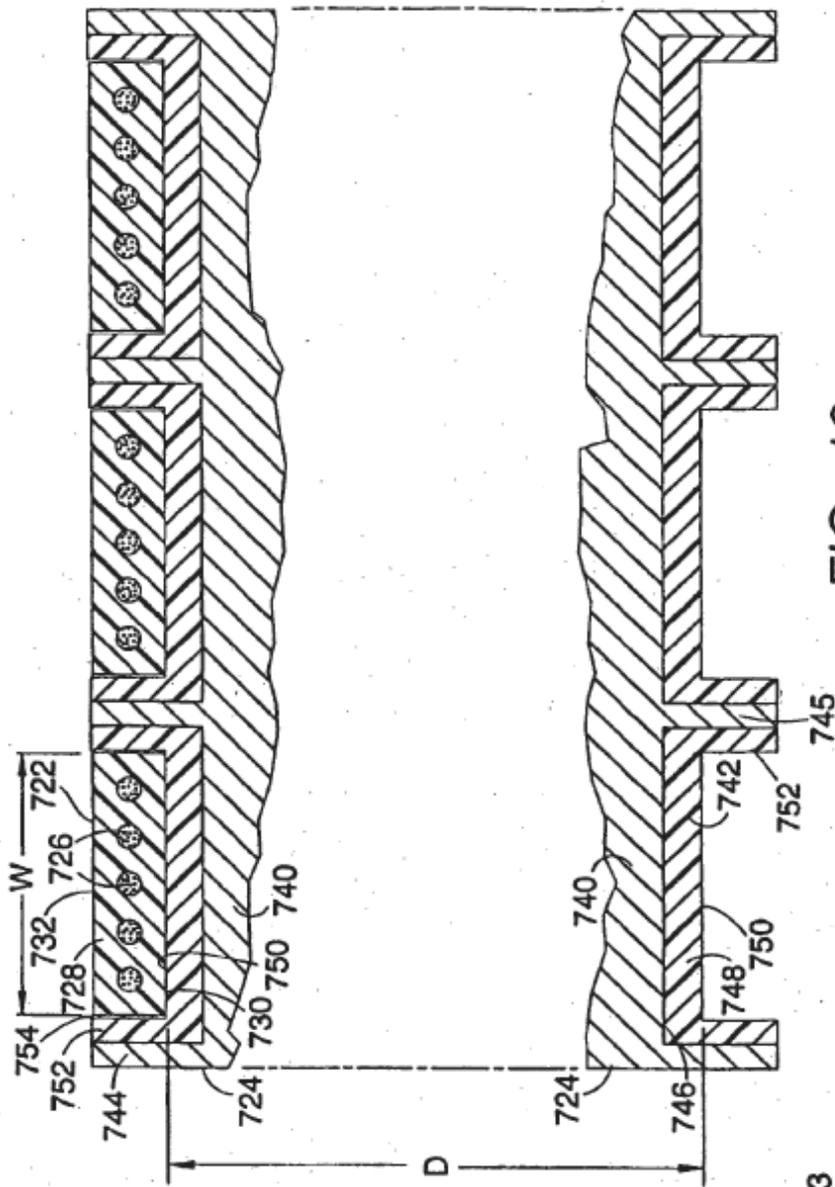


FIG. 10

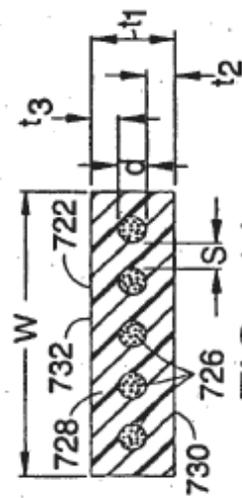


FIG. 11